

Задания к работе №2 по фундаментальным алгоритмам (2022-2023 уч. г.).

1. Даны два одномерных массива случайных чисел А и В. Сформировать из них массив С, где к каждому элементу из А добавить ближайший к нему элемент из массива В.

2. На вход программе подается строка и флаг, определяющий действие с этой строкой. Программа распознает следующие флаги:
 - i) -l подсчет длины строки;
 - ii) -r переворот (reverse) строки;
 - iii) -u преобразовать каждый элемент, стоящий на нечетной позиции в верхний регистр;
 - iv) -n переписать строку так, чтобы в начале строки были символы цифр, затем символы букв, а в конце – прочие символы в порядке, определённом исходной строкой;
 - v) -s конкатенация со строкой, которая передается третьим аргументом.

3. Напишите функции, вычисляющие значения чисел e , π , $\ln 2$, $\sqrt{2}$, γ с точностью l знаков после запятой. Для каждой константы реализовать три способа вычисления: например, как сумму ряда, как решение специального уравнения, как значение предела.
Замечание. Вы можете использовать следующие факты:

	Предел	Ряд/Произведение	Уравнение
e	$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$	$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$	$\ln x = 1$
π	$\pi = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2^n n!)^4}{n((2n)!)^2}$	$\pi = 4 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$	$\cos x = -1$
$\ln 2$	$\ln 2 = \lim_{n \rightarrow \infty} n \left(2^{\frac{1}{n}} - 1\right)$	$\ln 2 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$	$e^x = 2$
$\sqrt{2}$	$\sqrt{2} = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n, \text{ где}$ $x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^2}{2} + 1,$ $x_0 = -0.5$	$\sqrt{2} = \prod_{k=2}^{\infty} 2^{2^{-k}}$	$x^2 = 2$
γ	$\gamma = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^m C_m^k \frac{(-1)^k}{k} \ln(k!) \right)$	$\gamma = -\frac{\pi^2}{6} + \sum_{k=2}^{\infty} \left(\frac{1}{\lfloor \sqrt{k} \rfloor^2} - \frac{1}{k} \right)$	$e^{-x} = \lim_{t \rightarrow \infty} \left(\ln t \prod_{p \leq t, p \in P} \frac{p-1}{p} \right)$

4.
 1. Напишите функцию с переменным числом аргументов, вычисляющую среднее геометрическое переданных ей чисел.
 2. Напишите рекурсивную функцию возведения в целую степень. Учтите, что показатель не обязан быть положительным числом.
5. Заполните одномерный массив псевдослучайными числами из заданного диапазона (диапазон определяется пользователем). В зависимости от выбора пользователя: поменяйте местами максимальный и минимальный элементы этого массива; создайте новый массив, который содержит уникальные элементы исходного массива в порядке, определённом исходным массивом. Для обмена местами двух элементов массива реализуйте функцию, принимающую на вход адреса меняемых элементов.
6. Реализуйте функцию с переменным числом аргументов, принимающую в качестве входных параметров подстроку и пути к файлам. Необходимо, чтобы эта функция производила поиск переданной подстроки в этом списке файлов. Поиск подстроки в строке обеспечить с использованием собственной реализации функции. Организуйте наглядный вывод результатов.
7.
 1. Реализовать функцию с переменным числом аргументов, принимающую координаты точек многоугольника и вычисляющую, является ли этот многоугольник выпуклым.
 2. Реализовать функцию с переменным числом аргументов, которая будет находить значения многочлена степени n в заданной точке. Входными параметрами являются точка, в которой определяется значение многочлена, степень многочлена и его коэффициенты.
8. Напишите функцию, которая находит корень уравнения методом дихотомии. Аргументами функции являются границы интервала, на котором находится корень и точность, с которой корень необходимо найти. Уравнение задается программно.

9. Написать функцию с переменным числом аргументов, вычисляющую сумму переданных чисел в заданной системе счисления. Примечание: десятичное представление чисел может быть слишком велико и не поместиться в типы `int`, `long int` и т.д. Для решения возникшей проблемы напишите функцию «сложения в столбик» чисел в заданной системе счисления в строковом представлении.
10. Написать функцию с переменным числом аргументов, определяющую, какие из переданных десятичных дробей в указанной системе счисления имеют конечное представление. Примечание: значения каждой из переданных дробей находятся на отрезке $(0;1)$. Организуйте возврат результатов из функции и вывод их в стандартный поток вывода.